

预防妇科肿瘤术后VTE研究进展

焦康洁¹, 姜向阳^{2*}

¹西藏民族大学研究生院, 陕西 咸阳

²陕西省人民医院妇科, 陕西 西安

收稿日期: 2024年6月23日; 录用日期: 2024年7月16日; 发布日期: 2024年7月25日

摘要

妇科肿瘤严重危害着女性健康, 由于妇科手术多位于盆腔, 术中多需要采取截石位, 加上肿瘤可直接或间接激活凝血系统, 使得妇科肿瘤术后静脉血栓发生率明显高于其他疾病, 因此能够正确识别并采取合适的预防措施, 是VTE诊疗中的关键。本文就VTE的研究现状进行了综述, 客观阐述现存问题, 联合目前研究现状, 以期为临床的诊疗提供参考和依据。

关键词

静脉血栓栓塞症, 妇科肿瘤, 预防, 研究进展

Research Progress on Prevention of VTE after Gynecological Tumor Surgery

Kangjie Jiao¹, Xiangyang Jiang^{2*}

¹Graduate School of Xizang University for Nationalities, Xianyang Shaanxi

²Department of Gynecology, Shaanxi People's Hospital, Xi'an Shaanxi

Received: Jun. 23rd, 2024; accepted: Jul. 16th, 2024; published: Jul. 25th, 2024

Abstract

Gynecological tumors seriously endanger women's health. Gynecological surgery is mostly located in the pelvic cavity, and the lithotomy position is often needed during the operation. In addition, the tumor can directly or indirectly activate the coagulation system, so that the incidence of venous thrombosis after gynecological tumor surgery is significantly higher than that of other diseases. Therefore, it is the key to correctly identify and take appropriate preventive measures in the diagnosis and treatment of VTE. This article reviews the research status of VTE, objectively

*通讯作者。

文章引用: 焦康洁, 姜向阳. 预防妇科肿瘤术后 VTE 研究进展[J]. 临床医学进展, 2024, 14(7): 1226-1234.

DOI: 10.12677/acm.2024.1472136

expounds the existing problems, and combines the current research status to provide reference and basis for clinical diagnosis and treatment.

Keywords

Venous Thromboembolism, Gynecological Tumors, Prevention, Research Progress

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

静脉血栓栓塞症(venous thromboembolism, VTE)包括深静脉血栓形成(deep venous thrombosis, DVT)和肺栓塞(pulmonary embolism, PE), 是同一疾病在不同阶段、不同部位的两种表现形式[1], VTE 的发生使手术患者的死亡率升高 6 倍以上, 研究表明, VTE 预防治疗可使 DVT 和 PE 的风险降低 60%以上, 但目前指南分析的血栓预防不当的原因中, 有血栓预防的指征却没有进行预防的情况约占 79%, 只有 59% 的患者接受了恰当的预防措施[2], 使得 VTE 成为住院患者最常见的本可预防的死因。因此, 临床医生需能够识别高危患者并制定有效的血栓预防措施, 以减少 VTE 的发生率及病死率, 提高手术患者的术后生存质量。

2. VTE 危险因素

VTE 的发生主要是由于血管内皮损害或功能障碍、异常血液瘀滞及凝血异常[3]。其危险因素主要包括患者自身因素、疾病因素和治疗因素。

2.1. 自身因素

患者因素包括高龄、肥胖($BMI \geq 26 \text{ kg/m}^2$)、高血压等合并症及并发症和既往静脉曲张及 VTE 病史等[3]。年龄增加对这些患者 VTE 发生率的影响机制可能涉及年龄相关性内皮功能障碍和血小板功能受损, 尤其是在恶性肿瘤患者中[4]。我国的数据显示, 年龄 ≥ 50 岁者相较于 50 岁以下者, 术后发生 DVT 的风险为前者的 2 倍, 年龄每增加 10 岁, 风险增加约 1 倍[5], 但就目前多项研究显示, VTE 风险增加的年龄临界值仍未达成共识[6] [7]。一项荟萃分析研究表明, $BMI \geq 26 \text{ kg/m}^2$ 是 VTE 的高危因素[5]。合并静脉曲张患者术后 DVT 的发生率高达 29.2%, 而无静脉曲张者为 8.5% [5]。与无 VTE 病史者相比, 有 VTE 病史者再次发生 VTE 的风险增加约 8 倍[8]。高血压患者易发生血管壁损伤, 导致血小板聚集, 而血管壁中平滑肌细胞纤维化增加, 血管弹性降低, 加剧血栓形成。多项研究表明高血压是 VTE 发生的显著高危因素[5] [6]。先前的研究表明, 糖尿病患者患 VTE 风险增加约 1.5~2 倍[9], 而最近的 Mahmoodi 等人[10]及 Se-Ge Ma 等人[5]的研究未观察到糖尿病及高脂血症与妇科恶性肿瘤患者围手术期 VTE 风险的任何关联, 尽管如此, 糖尿病仍是 VTE 的潜在风险。

2.2. 疾病因素

妇科恶性肿瘤 VTE 事件发生率明显高于妇科良性疾病, 目前指南认为原发肿瘤的部位、临床分期、组织病理学类型和肿瘤负荷等[3]。既往研究发现肿瘤分期及分化程度与肿瘤患者 VTE 的发生具有相关性。随着肿瘤分期越高, VTE 的风险增加[5]。先前的一项研究[11]报道了宫颈癌和卵巢癌患者的 VTE 发生率

不同, 而另一项研究[12]发现肿瘤类型(宫颈癌、卵巢癌、子宫内膜癌/癌肉瘤、外阴癌)与术后 VTE 的发生无显著相关性。最近的一项荟萃支持了这一结论, 其研究按肿瘤位置(宫颈癌、子宫内膜癌或卵巢癌)分层的亚组分析也未观察到任何与妇科恶性肿瘤围手术期患者 VTE 风险的显著关联[5], 对该争议仍需要更多的相关研究进一步验证。

2.3. 治疗因素

与 VTE 相关的治疗因素包括手术时间长 > 3 小时、手术方式(是否开腹手术)、术后卧床 ≥ 48 h、化疗、放疗、激素治疗、应用促红细胞生成素、输血和留置静脉通路等[3]。

手术相关因素导致血流状态改变时 VTE 发生的重要因素。妇科手术部位位于盆腔, 盆腔静脉丰富, 吻合成丛, 血液回流速度慢, 导致静脉血液瘀滞, 易并发血栓。妇科手术常采取改良截石位, 普通腿架支撑时的着力点位于腘窝及小腿处, 下肢静脉受压, 回流不畅, 发生静脉壁损伤, 加之小腿自然下垂后血流方向的改变, 严重影响下肢静脉的回流, 使得局部血管内压力持续升高进而损伤血管内膜, 也易形成血栓[13]。腹腔镜手术建立气腹, 腹内压增加也是影响静脉回流的重要因素[14]。手术时间长和手术方式(开腹手术)是 VTE 的显著高危因素, 手术时间每增加一小时, VTE 的发生概率增加 35%, 微创手术发生术后 VTE 风险更低[15]。

研究表明, 肿瘤确诊后随着时间延长 VTE 的风险逐渐降低[16], 李逃明等人的研究支持了这一结论, 研究发现低分化妇科恶性肿瘤患者合并 VTE 的风险是中高分化患者的 8.244 倍, 有手术史的妇科恶性肿瘤住院患者合并 VTE 的风险是无手术史者的 10.208 倍, 未进行抗凝预防的妇科恶性肿瘤住院患者发生 VTE 的风险是采取抗凝预防措施患者的 14.185 倍。该研究认为肿瘤确诊后 VTE 发生率呈降低趋势考虑与可能和肿瘤确诊后积极进行手术、化疗和放疗等治疗有关[17]。

3. VTE 诊断

DVT 主要表现为单侧下肢肿胀(70%为左侧)、疼痛、皮温升高、感觉和运动障碍。主要体征为皮肤颜色呈苍白或青紫色, 浅静脉怒张, 腓肠肌握痛实验阳性, 扪及沿血管的触痛索状物, 足背动脉搏动减弱或消失等[3]。近 2/3 的 DVT 患者并无典型的临床表现, DVT 的诊断有赖于辅助检查[1]。D-二聚体检测, 阴性者即可排除 DVT。虽然静脉血管造影是诊断下肢 DVT 的金标准, 但考虑到其有创性, DVT 诊断首选下肢血管加压超声检查(compression ultrasound, CUS), 超声检查结果阴性的患者 3 个月后 DVT 的发生率极低[18]。国内现有的 VTE 相关指南建议, 对具有高危因素妇科手术患者, 术前常规进行 DVT 筛查[3]。根据研究, 97.1%的妇科盆腔手术后的 DVT 发生于术后 1 周内[5], 故推荐于术后 2~7 天进行 CUS 检查[3]。

PE 常见症状为突发呼吸困难、胸痛、气促、咯血和晕厥、不明原因的心悸或心力衰竭、低氧血症。胸痛、呼吸困难及咯血是 PE 典型三联征[3], 在临床中 PE 常起病隐匿, 且无特异性, 极易漏诊。90% PE 继发于 DVT [1], PE 虽发病率较低, 但致死率高。我国的资料显示, 45.7%的妇科盆腔手术后的 DVT 患者合并 PE, 71.4%的 PE 患者无典型的临床症状。故妇科手术后拟诊为 DVT 或出现 PE 相关症状时, 应积极除外 PE [1]。目前指南推荐 CTPA 作为 PE 筛查检查; 血流动力学不稳定患者, 可先行床旁心脏超声, 若检查结果提示提示右心室功能不全, 建议病情相对稳定后行 CTPA 检查[3]。

4. VTE 风险评估

2021 年 ACOG [19]及国内 2022 年妇科肿瘤患者围手术期 VTE 预防的专家共识中[3], 均建议采用 2013 年版 Caprini 评分(见图 1)对进行 VTE 风险评估。它根据 VTE 的加权风险因素总和将患者分为低、中、高和极高风险四大类。在这四类人群中, 无血栓预防时发生 VTE 的基线风险分别为<0.5%, 1.5%,

3.0%和 6.0%。但 Caprini 评分系统并未考虑到患者的用药因素以及是否合并其他可导致血栓形成倾向的疾病, 如骨髓增殖性肿瘤和遗传性易栓症等的影响[2]。

1分	2分	3分	5分
41~60 岁	> 60~< 75 岁	> 75 岁	择期髋关节或膝关节置换术
计划小手术 (< 45 min)	既往或现患恶性肿瘤	DVT/PE 史	髋关节、骨盆或下肢骨折
< 1 个月大手术史 (> 45min)	计划大手术 (> 45 min)	血栓家族史	严重创伤
静脉曲张	石膏固定 (< 1 个月)	血栓形成倾向	脊髓损伤引起瘫痪
炎症性肠病史	中心静脉置管		卒中
下肢水肿	需要卧床> 3 d		
体质量指数> 25 kg/m ²			
急性心肌梗死			
充血性心力衰竭			
严重感染			
肺部疾病			
卧床或制动			
其他危险因素 ^a			
女性 ^b			

注: 评分0~1分为低危, 2分为中危, 3~4分为高危, ≥5分为极高危; ^a其他危险因素包括BMI≥40 kg/m²、需胰岛素治疗的糖尿病、化疗、吸烟史、手术时间≥2 h; ^b避孕药或激素替代治疗、妊娠期或产后 (< 1 个月)、不明原因死产、习惯性流产 (≥3 次)、早产伴新生儿毒血症或生长受限; DVT: 深静脉血栓形成; PE: 肺栓塞。

Figure 1. The 2013 version of the Caprini Risk Assessment Model

图 1. 2013 年版 Caprini 风险评估模型

G-Caprini 评分是基于中国数据结合 Caprini 评分确定 6 个危险因素(见图 2), 是目前唯一用于妇科手术患者 VTE 风险评估模型。赖月容等人的研究发现 Caprini 量表评分对妇科恶性肿瘤接受手术的患者发生 VTE 的低、中风险分层效果不显著[20]。一项研究将 2005 年版 Caprini 风险评估模型与 G-Caprini 风险评估模型在 800 例进行了妇科良恶性疾病手术的患者中进行了对比, 其研究表明 G-Caprini 风险评估模型较 2005 年版 Caprini 风险评估模型更易于使用、更准确地识别低危人群, 提供了更加准确的预测[21], 但仍需更多研究将 G-Caprini 风险评估模与 2013 版 Caprini 评分在妇科手术患者中效果比较。

危险因素	评分
年龄≥50岁	1
高血压	1
静脉曲张	1
手术时间≥ 3 h	1
术后卧床时间≥ 48 h	1
开腹手术	1

Figure 2. G-Caprini risk assessment model

图 2. G-Caprini 风险评估模型

妇科围手术期 VTE 预防还应顾及出血风险[3]。2016 年 ACCP 关于 VTE 抗凝治疗专家共识列出大出血相关危险因素: 年龄 > 65 岁、出血史、恶性肿瘤、卒中史、近期手术史、使用抗血小板药物、使用非甾体抗感染药、肾功能不全、肝功能不全、血小板减少症、贫血、糖尿病、抗凝控制不佳、有并发症伴

功能减退、频繁跌倒、饮酒 ≥ 8 次/周, 合并 ≥ 2 个危险因素为高出血风险(发生率 $\geq 6.5\%$) [22]。

5. 预防措施

妇科手术前采取预防措施可降低 50%~70% VTE 发生率[23], 目前指南推荐的预防措施主要分为: 机械性预防、药物预防、联合性预防[3]及一般生活方式干预。

5.1. 机械性预防

目前专家共识推荐的机械性预防主要包括梯度弹力袜(graduated compression, GCS)和间歇充气加压仪(intermittent pneumatic compression, IPC)。IPC 是通过空气压缩泵反复充气加压, 按摩腿部, 促进血液回流, 同时激活纤维蛋白溶酶原活性, 改善高凝状态, 有助于预防 DVT 的发生[24]。与无预防措施相比, IPC 可降低 56% 的 DVT, 但不能减少 PE 发生。潘聪桃等[25]人的研究发现, 术中应用 IPC 可使患者髂外静脉流速、股总静脉流速、股深静脉流速及腘静脉流速增快, 术后 1 天、术后 3 天的 DVT 发生率及术后 1 天、术后 3 天及术后 5 天 D-二聚体水平降低。国内外指南及专家共识均建议患者每天使用 IPC 18 h²³, 但由于临床由于设备有限、患者依从性差等原因难以达到这一时长。一项随机、单盲对照试验显示, 对髋关节置换术后患者每天使用 IPC 两次, 每次 40 min, 更有效减轻肢体肿胀, 改善高凝状态[26]。

梯度弹力袜(GCS)通过在下肢施加一系列梯度压力, 以促进下肢静脉血液回流。穿戴 GCS 后, 足踝承受最高压力(100%), 至小腿后侧压力降至 70%~90%, 至大腿部位时降至 25%~45%。这种循序降低的压力梯度除了能促进静脉血回心外, 还可以缓解静脉高压, 增强骨骼肌泵功能, 改善淋巴回流[27]。有研究显示, 在妇科盆腔手术患者中使用 GCS 患者 DVT 发生率较 IPC 高 15% [12]。GCS 是通过促进血液回流来减少小腿静脉内的血液瘀滞, 只有穿戴得当, 而不是向下翻卷(或故意卷曲或折叠)能使患者获益, GCS 的翻卷可能会导致它们像止血带, 导致反常性静脉血流瘀滞, 增加 DVT 风险及患者局部不适感[2]。目前 GCS 存在多种类型, 常按长度分为膝下型、膝上型、连腰型等, 其中以膝下型、膝上型较为常用[28]。齐膝长袜比过膝袜更少发生卷曲或穿着不当, 且手术患者更容易接受齐膝袜。

现 VTE 预防指南建议, IPC 是机械性预防首选措施, 若不能接受或 IPC 不可及, 也可选择 GCS, 单独应用 IPC 并不是 VTE 预防最佳措施[3]。IPC 和 GCS 均应在手术前开始应用, 至患者术后自由活动[1]。

足底静脉泵是一种通过模仿正常行走时足底肌肉收缩状态, 从而促进血液回流的压力器具。其作用机制与间歇性充气加压相似, 但充放气频率较后者更快, 故而可大幅提升静脉血液回流速度[29]。最近一项国内的研究表明, 妇科肿瘤患者术中采取 GCS 联合足底动静脉泵干预后, 较单一 GCS 可明显降低术后 DVT 发生率[30], 减少静脉血管内的血小板异常聚集; 肢体神经系统及肌肉组织功能的恢复, 促进血管组织的再生, 增强肌肉组织对神经系统的支持作用, 交感神经能够有效调节血管行为, 避免血管平滑肌出现异常舒张、乏力状况, 降低血液瘀滞[31]。

马镫形多功能腿架是一种体位摆放更简便, 可明显降低压疮、神经损伤及 DVT 事件的一种新型腿架。根据 Kohro 等人报道, 从仰卧位到传统的截石位, 下肢静脉血流速度下降 38% [32]。目前的研究表明, 妇科手术中采取马镫形多功能腿架发生下肢深静脉血栓、酸痛、肿胀的并发症发生率明显低于普通腿架[33]。张哲等人在腹腔镜下子宫内肌瘤根治术的对照研究表明, 应用马镫形腿架发生压疮的部位更少、程度更轻[34]。多此项研究表明, 马镫形腿架可以在不影响手术的情况下降低术中双腿高度或角度, 被动活动下肢, 改善小腿静脉血液回流, 降低血管内压力, 使患者在经阴道手术过程中, 双下肢始终处于无负荷的状态, 降低术后下肢深静脉血栓形成及神经损伤的风险[33] [35] [36]。

5.2. 药物预防

目前临床常见的预防血栓的药物有普通肝素、低分子肝素、抗 Xa 因子(磺达肝葵钠)和凝血酶(II a 因

子)抑制剂(阿加曲班)、维生素 K 拮抗剂华法林和新型的抗凝药如直接的 Xa 因子抑制剂和凝血酶抑制剂利伐沙班、达比加群[37]。ASCO [38]和 NCCN [39]推荐所有癌症患者除高出血风险禁忌证外,术前均应用肝素(unfractionated heparin, UH)或低相对分子质量肝素(low molecular weight heparin, LMUH)进行药物性血栓预防[3]。指南推荐从术前 6~12 小时开始用药,妇科良性疾病的手术患者,术后应每 12 小时给予一次 LDUH (每日 2 次),应用 7~10 天或至可自由下床活动,妇科恶性肿瘤的手术患者,术后应每 8 小时给予一次 LDUH (每天 3 次),可延长至 28 天[1] [2]。现指南推荐根据不同的危险因素分级结合大出血风险,制定合适的预防方案(见图 3) [3]。

VTE风险	药物禁忌症	大出血风险	
		不高	高
低		机械预防 (推荐IPC若不能接受或IPC不可及,也可选用GCS。)	
中		药物预防 (首选LMWH或者UH) 或机械预防	机械预防 (首选IPC)
高		药物预防 (LMWH/UH) +机械预防 (推荐IPC)	机械预防 (首选IPC), 直至大出血风险降低后可添加药物预防
	对LMWH/UH过敏或有肝素诱导的血小板减少症 (HIT) 病史者	可应用磺达肝素和 (或) 小剂量阿司匹林 (160mg) +机械预防 (推荐IPC)	机械预防 (首选IPC), 直至大出血风险降低后可添加用磺达肝素和 (或) 小剂量阿司匹林 (160mg)
极高		药物预防 (LMWH/UH) +机械预防 (推荐IPC)	机械预防 (首选IPC), 直至大出血风险降低后可添加药物预防

注: 当应用磺达肝素时应加强对出血并发症的监测。

Figure 3. The prevention measures of different VTE risk

图 3. 不同 VTE 风险预防措施

VTE 药物预防效果优于机械性预防,但导致出血风险增加[3]。研究表明,联合预防较单一预防措施可明显降低 VTE 事件发生[40] [41]。一项术中采取不同机械预防措施,联合术后 12 h 脐周注射 LMWH 5000 IU 的研究表明,VTE 事件预防效果 GCS + IPC + LMWH > GCS + LMWH > GCS + IPC > GCS,该研究推荐当患者不宜使用抗凝剂时,建议采用 GCS + IPC,以避免出血增加的风险。高危患者建议采用 GCS + 低分子肝素,极高危患者建议采用 GCS + IPC + 低分子肝素进行 VTE 预防[42]。

5.3. 一般生活方式干预

除此之外,一般生活方式干预也不容忽视,主要包括:(1) 多饮水、勤翻身、常做深呼吸及轻微咳嗽动作,卧床时主动、被动运动,手术后尽快(第 1 个 24 h 内)下地活动[2]。(2) 勤饮水,保证饮水量 1200~1500 ml,适当运动避免严重肥胖,戒烟、远离二手烟,戒酒、避免久坐久卧、合理饮食,如蔬菜、水果、粗杂粮、瘦肉、鱼类或低脂乳制品。(3) 在卧床期间进行踝泵运动,患者躺在床上,下肢伸展,缓缓勾起脚尖,保持十秒以后慢慢放松。休息后再进行下一个循环,通常一个小时练习五分钟,一天练习六次左右。(4) 积极控制合并症,预防感染、纠正贫血、改善异常出血,尽量避免输血等。

6. 小结

VTE 的危险因素涵盖了多重层面。首先是自身因素,如高龄、肥胖(BMI $\geq 26 \text{ kg/m}^2$)、高血压等以及高血压等并存疾病和既往病史,如静脉曲张和 VTE 病史。其次,肿瘤本身的特点也起到了关键作用,如肿瘤的分期、组织病理学的特性以及肿瘤负荷的严重程度。再者,治疗方法的不同影响了 VTE 的风险,

如手术时间超过 3 小时、手术方式(尤其是是否选择开腹手术)、术后需要长时间卧床(达到 48 小时)、化疗和放疗的应用、激素治疗、促红细胞生成素的使用、输血需求以及静脉通路的留置等。这些因素共同构成了一个复杂的 VTE 风险图谱。

但在糖尿病、高脂血症及肿瘤部位是否为 VTE 高危因素方面存在争议, 需要更多的研究验证。2013 年版 Caprini 评分是指南推荐的 VTE 评分量表(推荐等级 2B 类), 虽然 G-Caprini 评分量表较 Caprini 评分量表使用更简便, 能更准确的识别低危人群, 但目前需要更多研究验证将两评分量表进行对比。结合目前研究表明, 妇科肿瘤术后 VTE 的预防措施除低危患者可单独应用机械预防(推荐 IPC); 中危及以上患者除中危险因素且大出血风险较高者可单独应用机械预防外, 均推荐药物预防; 高危与极高危患者推荐药物预防联合机械形预防, 并根据患者评分的不同给予个性化治疗(推荐等级 2A 类)。足底静脉泵及马镫形多功能腿架同样有预防下肢静脉血双形成的作用。VTE 是妇科肿瘤术后的严重并发症, 临床医护人员应对患者进行充分的血栓风险评估, 并采取恰当的预防措施, 改善患者术后 VTE 发生率, 改善患者预后。

参考文献

- [1] 郎景和, 王辰, 瞿红, 等. 妇科手术后深静脉血栓形成及肺栓塞预防专家共识[J]. 中华妇产科杂志, 2017, 52(10): 649-653.
- [2] 崔代政, 叶絮. 第 417 号指南: 妇科手术中静脉血栓栓塞性疾病的预防的解读[J]. 血栓与止血学, 2023, 29(1): 5-11.
- [3] 王佳晰, 于浩, 张师前. 妇科肿瘤患者围手术期静脉血栓栓塞症预防的专家共识(2022 年版) [J]. 中华肿瘤防治杂志, 2022, 29(10): 687-694.
- [4] 吴洲鹏, 赵纪春, 马玉奎, 等. 老年人静脉血栓栓塞症的研究进展[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2018, 25(8): 1004-1010.
- [5] Qu, H., Li, Z., Zhai, Z., Liu, C., Wang, S., Guo, S., et al. (2015) Predicting of Venous Thromboembolism for Patients Undergoing Gynecological Surgery. *Medicine*, **94**, e1653. <https://doi.org/10.1097/md.0000000000001653>
- [6] Ma, S., Hu, J. and Huang, Y. (2020) The Risk Factors for Perioperative Venous Thromboembolism in Patients with Gynecological Malignancies: A Meta-Analysis. *Thrombosis Research*, **196**, 325-334. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2020.09.019>
- [7] Pan, J. and Zhao, G. (2024) Meta-Analysis of Risk Factors for Venous Thromboembolism in Patients with Gynecologic Malignant Tumors. *Alternative Therapies in Health and Medicine*.
- [8] Anderson, F.A. and Spencer, F.A. (2003) Risk Factors for Venous Thromboembolism. *Circulation*, **107**, I-9-I-16. <https://doi.org/10.1161/01.cir.0000078469.07362.e6>
- [9] Ageno, W., Becattini, C., Brighton, T., Selby, R. and Kamphuisen, P.W. (2008) Cardiovascular Risk Factors and Venous Thromboembolism. *Circulation*, **117**, 93-102. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.107.709204>
- [10] Mahmoodi, B.K., Cushman, M., Anne Næss, I., Allison, M.A., Bos, W.J., Brækkan, S.K., et al. (2017) Association of Traditional Cardiovascular Risk Factors with Venous Thromboembolism: An Individual Participant Data Meta-Analysis of Prospective Studies. *Circulation*, **135**, 7-16. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.116.024507>
- [11] Bakirhan, K. and Strakhan, M. (2012) Pharmacologic Prevention of Venous Thromboembolism in Obese Patients. *Journal of Thrombosis and Thrombolysis*, **36**, 247-257. <https://doi.org/10.1007/s11239-012-0844-1>
- [12] 熊爱莉. 妇科恶性肿瘤术后静脉血栓形成的风险因素分析[D]: [硕士学位论文]. 南宁: 广西医科大学, 2019.
- [13] 李晓娟. 围手术期干预对具有高危因素妇科手术患者下肢深静脉血栓形成的预防效果研究[J]. 现代中西医结合杂志, 2015, 24(32): 3629-3631.
- [14] 黄小红, 管玉梅, 吴泉玲, 等. 压力带与抗栓泵联合使用预防妇科盆腔手术患者下肢深静脉血栓的研究[J]. 护理管理杂志, 2013, 13(7): 523-525.
- [15] Moulder, J.K., Moore, K.J., Strassle, P.D. and Louie, M. (2021) Effect of Length of Surgery on the Incidence of Venous Thromboembolism after Benign Hysterectomy. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, **224**, 364.e1-364.e7. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.10.007>
- [16] Connolly, G.C. and Khorana, A.A. (2010) Emerging Risk Stratification Approaches to Cancer-Associated Thrombosis: Risk Factors, Biomarkers and a Risk Score. *Thrombosis Research*, **125**, S1-S7.

- [https://doi.org/10.1016/s0049-3848\(10\)00227-6](https://doi.org/10.1016/s0049-3848(10)00227-6)
- [17] 李逃明, 杨名字, 胡林, 等. 妇科恶性肿瘤住院患者并发静脉血栓栓塞的影响因素研究[J]. 中国医学工程, 2019, 27(2): 30-35.
 - [18] Goldhaber, S.Z. and Bounameaux, H. (2012) Pulmonary Embolism and Deep Vein Thrombosis. *The Lancet*, **379**, 1835-1846. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(11\)61904-1](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(11)61904-1)
 - [19] American College of Obstetricians and Gynecologists' Committee on Practice Bulletins-Gynecology (2021) Prevention of Venous Thromboembolism in Gynecologic Surgery: ACOG Practice Bulletin, Number 232. *Obstetrics & Gynecology*, **138**, e1-e15.
 - [20] 赖月容, 姜月, 蒋超南, 等. Caprini 静脉血栓风险评估量表预测妇科恶性肿瘤患者手术后静脉血栓形成及风险模型构建[J]. 实用妇产科杂志, 2021, 37(12): 918-923.
 - [21] Guo, T., Li, M., Sang, C., Zhang, Z., Guo, R., Lu, R., et al. (2022) Validation of Two Risk Assessment Models for Venous Thromboembolism in Patients Undergoing Gynecologic Surgery. *Annals of Translational Medicine*, **10**, 18. <https://doi.org/10.21037/atm-21-6284>
 - [22] Kearon, C., Akl, E.A., Ornelas, J., Blaivas, A., Jimenez, D., Bounameaux, H., et al. (2016) Antithrombotic Therapy for VTE Disease: CHEST Guideline and Expert Panel Report. *Chest*, **149**, 315-352. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2015.11.026>
 - [23] Einstein, M.H., Pritts, E.A. and Hartenbach, E.M. (2007) Venous Thromboembolism Prevention in Gynecologic Cancer Surgery: A Systematic Review. *Gynecologic Oncology*, **105**, 813-819. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2007.03.004>
 - [24] 赵玲玲, 杨茜, 邓国瑜, 等. 妇科恶性肿瘤患者术后深静脉血栓的非药物预防研究进展[J]. 癌症进展, 2021, 19(1): 14-18.
 - [25] 潘聪桃, 黄宝钗, 黄晓敏, 等. 术中间歇充气加压装置对老年妇科肿瘤患者术后下肢深静脉血栓的预防作用[J]. 中国妇幼保健, 2022, 37(18): 3472-3475.
 - [26] 杨晶慧, 甘秀妮, 李钱玲, 等. 髋关节置换术后间歇充气加压装置最佳使用时间的随机对照研究[J]. 护理研究, 2020, 34(5): 778-783.
 - [27] Moffatt, C. (2008) Variability of Pressure Provided by Sustained Compression. *International Wound Journal*, **5**, 259-265. <https://doi.org/10.1111/j.1742-481x.2008.00470.x>
 - [28] 中国微循环学会周围血管疾病专业委员会压力学组. 血管压力治疗中国专家共识(2021 版) [J]. 中华医学杂志, 2021, 101(17): 1214-1225.
 - [29] Bjørnå, B.T., Gudmundsen, T.E. and Dahl, O.E. (2006) Frequency and Timing of Clinical Venous Thromboembolism after Major Joint Surgery. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, **88**, 386-391. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.88b3.17207>
 - [30] 龚敏, 柳蓉, 陈维强, 等. 术中 GCS 联合足底动静脉泵干预预防妇科肿瘤患者术后下肢深静脉血栓的效果观察[J]. 罕少疾病杂志, 2023, 30(10): 74-75, 83.
 - [31] Ageno, W., Casella, I.B., Han, C.K., Raskob, G.E., Schellong, S., Schulman, S., et al. (2017) RE-COVERY DVT/PE: Rationale and Design of a Prospective Observational Study of Acute Venous Thromboembolism with a Focus on Dabigatran Etexilate. *Thrombosis and Haemostasis*, **117**, 415-421. <https://doi.org/10.1160/th16-07-0566>
 - [32] Kohro, S., Yamakage, M., Takahashi, T., Kondo, M., Ota, K. and Namiki, A. (2002) Intermittent Pneumatic Compression Prevents Venous Stasis in the Lower Extremities in the Lithotomy Position. *Canadian Journal of Anesthesia*, **49**, 144-147. <https://doi.org/10.1007/bf03020486>
 - [33] 甘洪方. 马镫形多功能腿架在妇产科经阴道手术中的应用[J]. 医疗装备, 2022, 35(9): 109-111.
 - [34] 张哲, 吕浩, 谢倩. 马镫形腿架在腔镜下子宫内膜癌根治术的应用研究[J]. 河北医科大学学报, 2016, 37(2): 219-221.
 - [35] Xiong, Y., Zhao, T. and Li, C. (2024) Application Value of Extreme Flexion and Abduction Hip Combined with Stirrup-Shaped Multifunctional Leg Frame in Blocking Obturator Nerve Reflex in Transurethral Resection of Bladder Tumor. *International Urology and Nephrology*. <https://doi.org/10.1007/s11255-024-03997-8>
 - [36] 冯建萍, 张彬, 傅士龙, 等. 动态调节截石位对术中妇科盆腔肿瘤患者下肢血流动力学的影响[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2021, 41(2): 230-233.
 - [37] 岑志富, 陈玉华, 崔凯军. 新型口服抗凝剂出血并发症的治疗[J]. 华西医学, 2017, 32(6): 931-935.
 - [38] Key, N.S., Khorana, A.A., Kuderer, N.M., Bohlke, K., Lee, A.Y.Y., Arcelus, J.I., et al. (2020) Venous Thromboembolism Prophylaxis and Treatment in Patients with Cancer: ASCO Clinical Practice Guideline Update. *Journal of Clinical Oncology*, **38**, 496-520. <https://doi.org/10.1200/jco.19.01461>

- [39] Streiff, M.B., Holmstrom, B., Angelini, D., *et al.* (2021) Cancer-Associated Venous Thromboembolic Disease, Version 2.2021, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *Journal of the National Comprehensive Cancer Network*, **19**, 1181-1201.
- [40] Kakkos, S.K., Caprini, J.A., Geroulakos, G., Nicolaides, A.N., Stansby, G., Reddy, D.J., *et al.* (2016) Combined Intermittent Pneumatic Leg Compression and Pharmacological Prophylaxis for Prevention of Venous Thromboembolism. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, **9**, CD005258. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd005258.pub3>
- [41] Corr, B.R., Winter, A.M., Sammel, M.D., Chu, C.S., Gage, B.F. and Hagemann, A.R. (2015) Effectiveness and Safety of Expanded Perioperative Thromboprophylaxis in Complex Gynecologic Surgery. *Gynecologic Oncology*, **138**, 501-506. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2015.07.017>
- [42] Sang, C., Zhao, N., Zhang, J., Wang, S., Guo, S., Li, S., *et al.* (2018) Different Combination Strategies for Prophylaxis of Venous Thromboembolism in Patients: A Prospective Multicenter Randomized Controlled Study. *Scientific Reports*, **8**, Article No. 8277. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-25274-2>